

Угли 16 пласта потенциально являются не токсичными, только хром превышает порог токсичности (табл). В то же время золы углей обогащены практически всеми тяжелыми элементами (Pb, Cd, Tl, Cr, Mn, Co, Ni, Zn). Это обстоятельство необходимо учитывать при решении вопросов утилизации золы.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 18-17-00004)

Литература

1. Арбузов С.И., Ершов В.В., Рихванов Л.П., Усова Т.Ю., Кяргин В.В., Булатов А.А., Дубовик Н.Е. Редкометалльный потенциал углей Минусинского бассейна. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2003. 347с.
2. Юдович Я.Э., Кетрис М.П. Токсичные элементы-примеси в ископаемых углях. Екатеринбург: Изд-во УрО РАН. 2005. 655 с.
3. Ценные и токсичные элементы в товарных углях России: Справочник под ред. В.Ф. Черловского, В.М. Рогового и В.Р. Клера. - М.:Недра, 1996. – 238с.
4. Seredin, V., Finkelman, R., Metalliferous coals: a review of the main genetic and geochemical types, 2008. Int. J. Coal Geol. 76, 253–289.
5. Юдович Я.Э., Кетрис М.П. Ценные элементы-примеси в ископаемых углях. Екатеринбург: Изд-во УрО РАН. 2006. 538 с.

ОСОБЕННОСТИ ЛАМПРОФИРОВ АЛТАЕ-САЯНСКОГО РЕГИОНА

Б.К. Кенесбаев

Научный руководитель - профессор Л.П. Рихванов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Лампрофирами считаются породы ультраосновного, основного и среднего состава, порфировой или порфировидной структуры с вкрапленниками темноцветных минералов, как правило, биотита/флогопита, амфибола и пироксена, и полевыми шпатами в основной массе. Они обычно встречаются как дайки или небольшие интрузии и часто проявляют признаки гидротермальных изменений [1]. В российской классификации уточняется, что во вкрапленниках наряду с постоянно присутствующими слюдами и/или роговой обманкой могут содержаться клинопироксен (авгит, титан-авгит), оливин и мелилит. А среди основной массы, помимо полевых шпатов, могут присутствовать фельдшпатоиды

Лампрофиры Горного Алтая были изучены и описаны такими учеными как Ковалев В.П., Мельгунов С.В., Ножкин А.Д., Митропольский А.С., Оболенская Р.В. и др. Они представлены минеттами, камптонитами, вогезитами, мончикитами и керсантитами, последние менее распространены, но как правило, пространственно они разобщены [2,3,4].

Некки и трубки взрыва Северной Минусы локализуются по периферии Копьевского антиклинального поднятия. Ербинский неск расположен в 2 км южнее станции Ербинской на левом склоне долины реки Бюра и образует небольшую высотку среди вмещающих гранодиоритов Уйбатского плутона. В плане тело имеет овалообразную форму сечением 190х320 м; юго-западный контакт падает под углом 35-50° к центру нескы [5].

Минеральный состав Ербинского нескы (образец №4) более сложный, чем состав лампрофиров Горного Алтая (образец №16) (табл. 1). Основной отличительной чертой лампрофиров является содержание флогопита (биотита). В Ербинском неске с помощью рентгенофазового анализа было определено две генерации флогопита. В породах Горного Алтая содержания флогопита достигают 50%.

Таблица

Минеральный состав лампрофиров Ербинского нескы и Горного Алтая

Ербинский неск		Горный Алтай	
Минерал	%	Минерал	%
Клинопироксен	12,9	Флогопит	53,4
Авгит	12,9	Авгит	12,6
Диопсид	12,7	Ортоклаз	12,2
Геденбергит	9,2	Кварц	9,9
Флогопит 2М1	7,7	Кальцит	5,1
Флогопит 1М	4,9	Апатит	3,5
Пектолит	7,4	Каолинит	3,3
Форстерит (оливин)	6,0		
Содалит	5,2		
Фторопатит	5,1		
Нефелин	2,6		
Каолинит	2,4		
Натролит	2,3		
Канкринит	2,2		
Кальцит	1,8		
Пирит	1,7		
Магнетит	1,6		
Гранат	1,2		

В Ербинском некке ассоциация породообразующих минералов в ультраосновном-основном комплексе повышенной щелочности представлена оливином двух генераций, авгитом, флогопитом, нефелинами и продуктами его разложения, анальцимом, титаномagnetитом, пиритом, апатитом, гранатом, шпинелью, также присутствует содалит, натролит. Петрохимический состав рассматриваемых пород представлен от щелочных пикритов до трахитов. Содержание кремнезема в породах меняется от 36 до 60 % (рис.1). Породы обладают довольно высоким суммарным содержанием щелочей – точки составов располагаются вдоль условной границы между умеренно-щелочными и щелочными породами. Они лежат в одной области со слюдяными минеттами Erzgebirge (LD2a) и близки к слюдяному порфировому переходному типу кенсантит/минетта (LD2c). Породы Ербинского некка отличаются от лампрофиров Горного Алтая и Германии более низкими содержаниями SiO_2 .

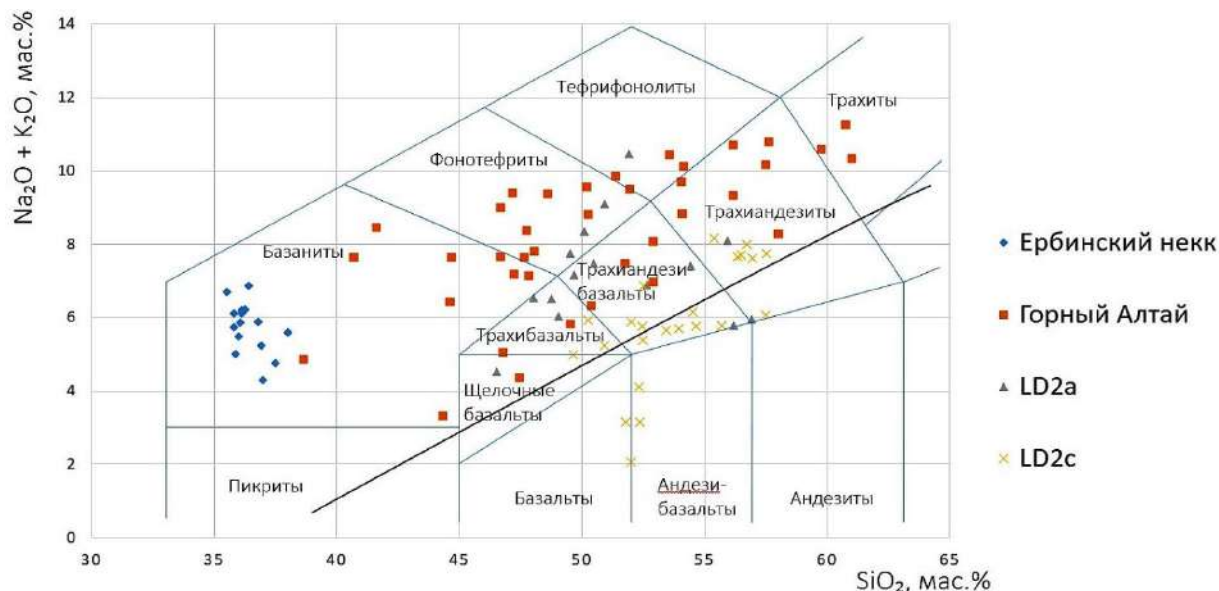


Рис. 1. Положение пород в координатах SiO_2 - $\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$.

По содержанию урана лампрофиры Алтае-Саянского региона сопоставимы с лампрофирами Германии (табл. 2, рис. 2). Данные по содержаниям элементов в породах получены посредством ИНАА. Торий-урановое отношение в породах колеблется от 1,6 до 6 в Ербинском некке и от 3 до 17 в Горном Алтае, что свидетельствует о различных процессах рудообразования в данных комплексах.

Таблица 2

Содержания урана и тория

	U, ppm	Th, ppm	Th/U
Ербинский некк	7,3 (2,8 – 10,9)	21,5 (10,6 – 41,9)	3 (1,6 – 6)
Горный Алтай	9,3 (4,2 – 16,1)	61,8 (18 – 136)	6,6 (3 – 17)
LD2a (Слюдяные минетты, Erzgebirge)	8,6 (1,6 – 14,6)	50,7 (8,9 – 94,3)	5,7 (4,1 – 6,5)
LD2c (Слюдяной порфировый переходный тип кенсантит/минетта)	7,9 (3,5 – 14,5)	31,9 (13,1 – 58,1)	4,1 (1,5 – 5,3)

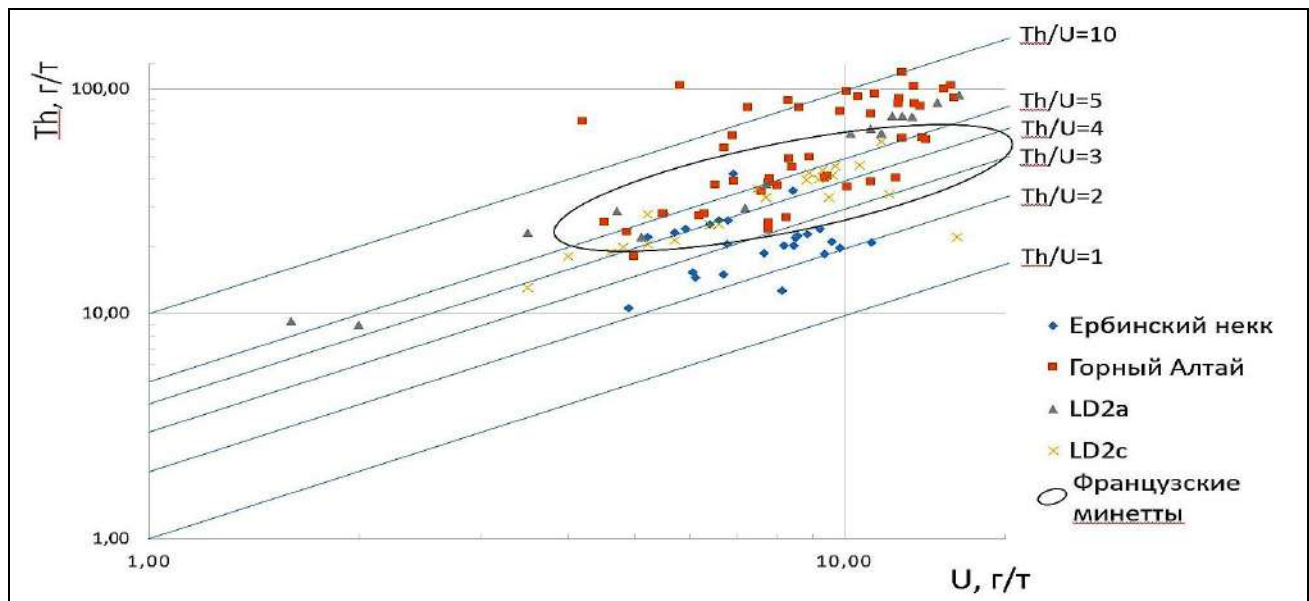


Рис. 2. Положение пород в полях U-Th

Из всех исследуемых пород лампрофиров Горного Алтая выделяются высокой ториеносностью, достигающей в некоторых образцах свыше 100 г/т [6]. Следует также отметить, что по уровню накопления урана и тория породы Ербинского некта соответствуют некоторым разновидностям лампрофиров Германии.

При помощи СЭМ в Ербинском некте были совершены находки галенита, (предположительно) пирохлора торий и уран содержащего. В образцах лампрофиров Горного Алтая найден циркон с торием и ураном.

Литература

1. Thomas Seifert, Metallogeny and petrogenesis of lamprophyres in the Mid-European Variscides. - IOS Press. – 2008. P – 305.
2. Ковалев В.П., Мельгунов С.В., Ножкин А.Д., Митропольский А.С. и др. Уран и торий в магматическом и метаморфическом петрогенезе. – Новосибирск: Наука. - 1983. – 184 с.
3. Ковалев В.П., Мельгунов С.В., Ножкин А.Д., Митропольский А.С. и др. Уран и торий в магматическом и метаморфическом петрогенезе. – Новосибирск: Наука. - 1983. – 184 с.
4. Оболенская Р.В. Чуйский комплекс щелочных базальтоидов Горного Алтая // Новосибирск: Наука. - 1971. – 141 с.
5. Рихванов Л.П., Ершов В.В., Сарнаев С.И., Геохимические особенности щелочных базитов и ультрабазитов Минусинского прогиба/ Геохимические ассоциации редких и радиоактивных элементов в рудных и магматических комплексах. – Новосибирск: Наука. – 1991. – С. 97-109.
6. Васюкова Е.А. Петрология и флюидный режим формирования лампрофиров чуйского комплекса (Юго-Восточный Алтай – Северо-Западная Монголия) / Е.А. Васюкова, отв. ред. А.С. Борисенко; Ин-т геологии и минералогии им В.С. Соболева СО РАН. – Новосибирск: Издательство СО РАН, 2017. – 158 с.

ВЕЩЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ КИМБЕРЛИТОВ ТРУБКИ АЙХАЛ (АЛАКИТ-МАРХИНСКОЕ КИМБЕРЛИТОВОЕ ПОЛЕ, РЕСПУБЛИКА САХА-ЯКУТИЯ)

А.Б. Кисленко

Научный руководитель - доцент В.А. Домаренко

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

В докладе приводятся данные по вещественному составу кимберлитовой трубки Айхал [2, 4] на основе данных оптической микроскопии, рентгеноструктурного анализа и сканирующего электронного микроскопа Hitachi S-3400N с приставкой для микроанализа.

Трубка Айхал располагается в алмазоносном районе Алаakit-Мархинского поля Якутской алмазоносной провинции. Трубка приурочена к левому склону долины реки Сохолох-Мархинской и находится в 15 км от ее устья. Геологическое строение осложняется наличием многочисленных кимберлитовых даек.

Вмещающими породами трубки служат терригенно-карбонатные отложения нижнего палеозоя (Є3-S1). К ним относятся известняки среднего отдела силурийской системы, мергели и известняки кылахской свиты средне-верхнего отдела ордовикской системы, доломиты и песчаные известняки сохолохской свиты, глинястые доломиты и доломитистые известняки олдондинской свиты. Протяженность на поверхности по длинной оси 510 м при ширине 50 - 120 метров. Трубка детально изучена до глубины 630 метров.

Кимберлиты имеют зеленовато-серый цвет с нечетко выраженной брекчиевой текстурой, обусловленной присутствием мелких (2.1x0.7; 2x10 см) ксенолитов осадочных пород (примерно 7 - 14 %),